

Dlaczego mydła służą do prania i mycia?

Beata Sobesto, Agnieszka Zaraska

1. Cele dydaktyczno- wychowawcze:

Uczeń:

- poznaje budowę cząsteczek mydeł i detergentów i wynikające z niej właściwości tych substancji,
- dowiaduje się na początku, dlaczego mydła i detergenty służą do mycia i prania,
- bada wpływ rodzaju wody (jej twardości) na skuteczność mycia i prania,
- rozwija umiejętności logicznego rozwiązywania powstałego problemu na bazie wykonywanych doświadczeń oraz dyskusji z nauczycielem i pozostałą częścią klasy,
- uczy się pracy w grupie, nawiązywania relacji grupowej, wyrażania własnych poglądów,
- dowiaduje się, co to jest napięcie powierzchniowe, jaki jest skład detergentów oraz jak można w warunkach domowych zrobić mydło.

2. Cele operacyjne:

Uczeń powinien umieć:

- wyjaśnić, w wyniku jakich reakcji chemicznych można otrzymać mydło oraz zapisać równania tych reakcji,
- podać nazwy systematyczne i zwyczajowe mydeł pochodzących od różnych kwasów tłuszczowych i powiedzieć, od czego zależy stan skupienia mydła,
- opisać, jak są zbudowane cząsteczki mydeł i detergentów,
- wyjaśnić, czy twardość wody ma wpływ na skuteczność prania i zużycia mydeł i detergentów,
- wyjaśnić, na czym polega mechanizm mycia i prania.

3. Metody dydaktyczne:

- poszukująca (twórcze rozwiązywanie problemów),
- praktyczna (ćwiczenia laboratoryjne),
- oglądowa.

4. Pomoce dydaktyczne:

- sprzęt laboratoryjny i odczynniki chemiczne,
- projektor multimedialny,
- modele kulkowe,
- karty pracy ucznia 1 i 2.

5. Tok lekcji¹

- Wprowadzenie:

Zrozumienie zagadnień poruszanych na lekcji wymaga przypomnienia treści omawianych wcześniej na lekcjach chemii. Uczniowie zostają poinformowani na poprzedniej lekcji o konieczności przypomnienia sobie: budowy cząsteczek wody i wynikających z niej właściwości, co to jest twarda woda oraz na czym polega hydroliza soli.

Nauczyciel: Podanie tematu lekcji i wyjaśnienie, że celem lekcji jest znalezienie odpowiedzi na pytanie zawarte w temacie.

Podział klasy na grupy trzyosobowe, rozdanie kart pracy.

- Część właściwa:

Uczniowie wykonują doświadczenie 1, wypełniają karty pracy, formułują w grupach wnioski.

Każda grupa otrzymuje 4 zlewki: pustą, z mydłem (wiórki), proszkiem do prania, płynem do mycia naczyń; bagietki szklane, uniwersalne papierki wskaźnikowe oraz np.: igły, zapalniczki, spinacze biurowe.

- Karta pracy ucznia 1

Doświadczenie 1

T: Badanie właściwości mydła, płynu do mycia naczyń, proszku do prania.

Co się stanie gdy:	woda destylowana	mydło	proszek do prania	płyn do mycia naczey
dodamy wodę destylowaną i zamieszamy?				
zanurzymy w wodzie lub roz- tworze wodnym uniwersalny papierki wskaźnikowy?				
na powierzchni delikatnie położymy igłę?				
zanurzymy brudną tkaninę i potrzemy?				

Uczniowie z poszczególnych grup porównują obserwacje zapisane w tabeli i dyskutują na ich temat. Następnie formułują wnioski i przedstawiają je na forum klasy. Nauczyciel uzupełnia je informacjami, wyjaśniając co to są mydła oraz prosząc o przypomnienie z lekcji fizyki w gimnazjum, czym jest napięcie powierzchniowe wody.

¹ Teksty ujęte w ramce to treści, które są bardzo istotne (uczeń powinien mieć je znotowane w zeszytach - treść może być podyktowana przez nauczyciela).

Mydła - to sole potasowe lub sodowe wyższych kwasów tłuszczowych. Stan skupienia mydła zależy od tego, czy jest to sól sodowa – mydło stałe, w kostce, np. stearynian sodu $C_{17}H_{35}COONa$, sól potasowa – mydło płynne, maziste np. stearynian potasu $C_{17}H_{35}COOK$.

Mydła i detergenty syntetyczne dobrze rozpuszczają się w wodzie, powstaje piana. Wodne roztwory mydeł mają odczyn zasadowy, a detergentów syntetycznych głównie obojętny. Mydła i detergenty syntetyczne obniżają napięcie powierzchniowe wody (są to substancje powierzchniowo czynne). Roztwory mydła i detergentów syntetycznych usuwają brud, a sama woda nie.

Nauczyciel: Czym jest brud?

Brud – to mieszanina składająca się z sadzy, krzemionki, soli mineralnych, substancji pylistych zlepionych składnikami potu, którymi są białka i tłuszcze (ma naturę hydrofobową).

Nauczyciel: Dlaczego mydła i detergenty usuwają brud, a woda nie?

Prezentacja multimedialna opisująca budowę cząsteczek mydła (model kulkowy) oraz mechanizm mycia i prania.

Decyduje o tym budowa cząsteczki mydła, która składa się z części hydrofilowej i hydrofobowej. Cząsteczka mydła to „łącznik” między polarną cząsteczką wody i niepolarnymi cząsteczkami brudu. Detergenty i mydła mają taką samą budowę cząsteczek.

Nauczyciel: Skąd się bierze i jak powstaje osad w pralkach, zmywarkach lub czajnikach? Czy rodzaj wody ma wpływ na skuteczność prania?

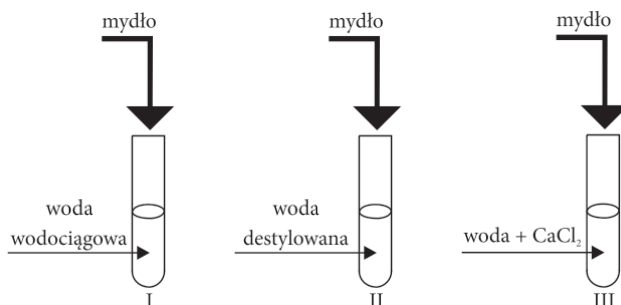
Uczniowie wykonują doświadczenie 2 z karty pracy.

- Karta pracy ucznia 2

Doświadczenie 2

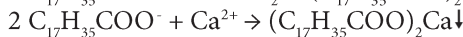
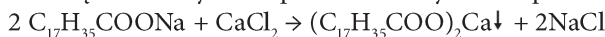
T: Czy rodzaj wody ma wpływ na skuteczność prania?

- mydło

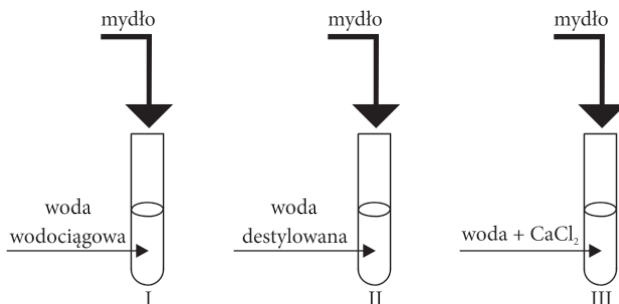


Obserwacje: W probówce I i II wytworzyła się piana, w probówce III wytrącił się kłaczkowaty szary osad.

Wniosek: W wyniku reakcji między mydłem a CaCl_2 powstał nierozpuszczalny w wodzie związek. To mydło wapniowe - stearynian wapnia.



- detergentów syntetycznych



Obserwacje: Płyn do mycia naczyń łatwo rozpuszcza się w wodzie. We wszystkich probówkach po wstrząśnięciu tworzy się obfita piana.

Wniosek: Detergenty syntetyczne nie tworzą osadów z solami wapnia.

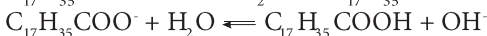
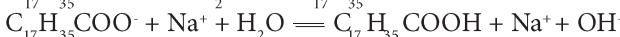
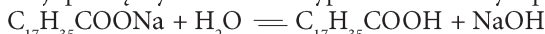
W wodzie twardej ($>20^\circ\text{dH}$) – zawierającej dużą ilość jonów Ca^{2+} i Mg^{2+} , czyli soli wapnia i magnezu, proces mycia i prania, gdy stosujemy mydło jest utrudniony. Twardość wody ma mniejszy wpływ, gdy używamy detergentów. Jednak w przypadku wody twardej zużycie mydeł i detergentów jest większe. Nauczyciel wyjaśnia wyżej wymienioną jednostkę ($^\circ\text{dH}$).

Twardość wody wyraża się w różnych skalach, najbardziej popularną jest skala wyrażona w stopniach niemieckich - $^\circ\text{dH}$ (niem. Grad deutscher Härte). Jednostka ta odpowiada 10,00 mg CaO lub 17,86 mg CaCO_3 przypadających na 1 litr wody. Ze względu na tę jednostkę wody dzielimy na:

- Bardzo miękkie ($0 - 5^\circ\text{dH}$)
- Miękkie ($5 - 10^\circ\text{dH}$)
- Średnio twarde ($10 - 20^\circ\text{dH}$)
- Twarde ($20 - 30^\circ\text{dH}$)
- Bardzo twarde (30°dH)

Nauczyciel: Dlaczego wodne roztwory mydeł mają odczyn zasadowy?

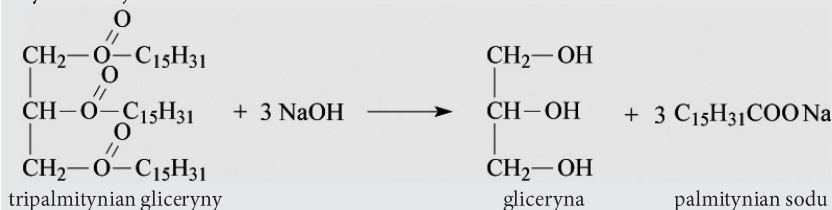
Dyskusja pomiędzy uczniami. Przypomnienie na czym polega proces hydrolizy soli.



Nauczyciel: Jak otrzymuje się mydła?

Uczniowie proponują własne rozwiązania w oparciu o budowę cząsteczki mydła (zwykle jest to reakcja wyższych kwasów tłuszczowych z zasadą).

Na skalę przemysłową mydła otrzymuje się w procesie zmydlania tłuszczów, czyli reakcji tłuszczu z NaOH lub KOH.

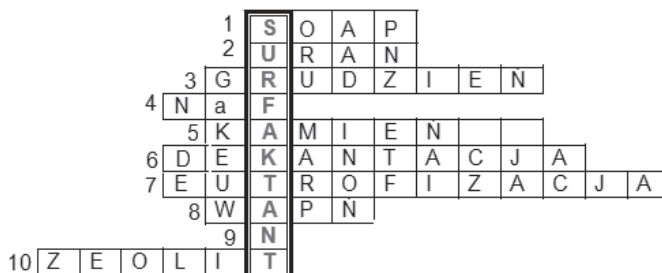


6. Rekapitulacja

dlaczego mydła i detergenty usuwają brud?

Rozwiąż krzyżówkę, a słowo z oznaczonych kratek jest dokończeniem stwierdzenia: „Substancja powierzchniowo czynna to inaczej”

Poziomo:



1. Mydło w języku angielskim.
2. Jego izotop 285 to paliwo w elektrowni atomowej.
3. Miesiąc, w którym przyznawana jest Nagroda Nobla.
4. Jest źródłem fluoru w paście do zębów (wzór sumaryczny związku).
5. Powstaje w czajniku, podczas gotowania wody twardej.
6. Zlewanie cieczy znad osadu.
7. Zjawisko zarastania przenawożonych zbiorników wodnych.
8. Twardość wody spowodowana jest obecnością jonów tego metalu.
9. Symbol pierwiastka, którego jest najwięcej w powietrzu.
10. Wchodzi w skład proszków do prania, ze względu na porowatą strukturę.

7. Zadanie domowe

Zadanie 1.

Napisz równania reakcji oleinianu potasu z MgCl_2 , w wersji cząsteczkowej, jonowej i jonowej skróconej oraz równanie reakcji hydrolizy oleinianu potasu.

Zadanie 2.

Zbadaj właściwości mydła kosmetycznego (np. Dove) - rozpuszczalność w wodzie wodociągowej i wodzie mineralnej, odczyn wodnego roztworu. Przepisz skład tego mydła z opakowania. Czy mydło Dove zawiera związek chemiczny należący do grupy mydeł (soli alkalicznych kwasów tłuszczowych)?